

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ**

**ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО  
ГОСПОДАРСТВА**

**Методичні вказівки  
до самостійного вивчення дисциплін**

**«АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА УСТАНОВОК»  
І  
«АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ»**

*(для студентів 4-5 курсів усіх форм навчання спеціальностей 7.092203,  
8.092203 - «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод», за  
напрямом підготовки 0922 (6.050702 «Електромеханіка»)*



**Харків  
ХНАМГ  
2011**

Методичні вказівки до самостійного вивчення дисциплін «Автоматизація технологічних процесів та установок» і «Автоматизація технологічних процесів» (для студентів 4-5 курсів усіх форм навчання спеціальностей 7.092203, 8.092203 - «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод», за напрямом підготовки 0922 (6.050702 «Електромеханіка»)) / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: С. М. Єсаулов. – Х.: ХНАМГ, 2011.- 31 с.

Укладач: С. М. Єсаулов

Ці методичні вказівки присвячені вивченню пристроїв систем автоматики, застосовуваних на різних об'єктах транспорту і комунального господарства, та виконання контрольної роботи.

Рецензент: канд. техн. наук О. Ф. Бабічева

Затверджено на засіданні кафедри електричного транспорту (протокол №2 від 8.09.2009 р.)

## ЗМІСТ

|   | Стор. |
|---|-------|
| ВСТУП.....  | 4     |
| 1 ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ ІЗ САМОСТІЙНОГО ЗАСВОЄННЯ<br>НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ДИСЦИПЛІНИ .....                                      | 5     |
| 1.1 Мета й організація самостійної роботи студентів .....   | 5     |
| 1.2 Перелік тем і запитань для самостійного контролю.....   | 5     |
| 2 ЗАСТОСУВАННЯ РЕЙТИНГОВОГО КОНТРОЛЮ ДЛЯ ОЦІНКИ<br>ЗАСВОЄННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ З ДИСЦИПЛІНИ.<br>ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ ..... | 8     |
| 3 ПИТАННЯ ДЛЯ ЗАЛІКУ .....  | 14    |
| 4 ПИТАННЯ ДЛЯ ІСПИТУ .....  | 24    |
| РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА.....  | 30    |

## ВСТУП

Ці методичні вказівки призначені до самостійного вивчення дисциплін «Автоматизація технологічних процесів та установок» і «Автоматизація технологічних процесів» (АТП) для студентів 4-5 курсів усіх форм навчання спеціальностей 7.092203, 8.092203 - «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод», за напрямом підготовки 0922 (6.050702) «Електромеханіка».

*Мета даного курсу* - перевірка якості засвоєння студентами теоретичного матеріалу й ступеня володіння практичними вміннями й навичками з основ автоматизації технологічних процесів електромеханічних систем за допомогою програмного забезпечення. Результати його дозволяють своєчасно вживати заходи з удосконалення навчального процесу загалом, поліпшенню роботи викладачів і студентів.

У результаті вивчення курсу студент повинен знати периферійне устаткування, структуру АТП, вміти експлуатувати обладнання з системами керування на базі МП, розробляти алгоритми, мати навички програмування завдань управління об'єктами транспорту і знати перспективні напрямки розвитку мікропроцесорної техніки.

# **1 ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ ІЗ САМОСТІЙНОГО ЗАСВОЄННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ДИСЦИПЛІНИ**

## **1.1 Мета й організація самостійної роботи студентів**

Мета - перевірка якості засвоєння студентами теоретичного матеріалу й ступеня володіння практичними вміннями й навичками з основ автоматизації технологічних процесів електромеханічних систем за допомогою програмного забезпечення. Результати його дозволяють своєчасно вживати заходи з удосконалення навчального процесу загалом, поліпшенню роботи викладачів і студентів.

Всі практичні, лабораторні й курсовий проект (для 5 курсу) виконуються за допомогою програм КОМПАС v.8, v.9, v.11 LT, v.12 і SinSys – v.110 – 112, безкоштовні навчальні версії яких можна отримати на кафедрі.

Теоретична частина дисципліни викладена в навчальному посібнику [1], методичних вказівках до курсового проекту і практичних робіт [2, 3] та до виконання лабораторних робіт [4 - 7].

Звіти з курсового проекту і лабораторних робіт виконують на аркушах формату А4, креслення на форматі А1. Про оформлення курсового проекту та лабораторних робіт див. у вищевказаних літературних джерелах.

## **1.2 Перелік тем і запитань для самостійного контролю**

Згідно з навчальною програмою дисципліни «Автоматизація технологічних процесів та установок» і «Автоматизація технологічних процесів» передбачено розгляд тем, стислий зміст яких наведено нижче.

### **Модуль 1. Автоматизація технологічних процесів та установок (5,5 кред. /198 год.)**

#### **ЗМ 1.1. Загальні відомості про системи автоматичного регулювання технологічними процесами (1,5 кред. /54 год.)**

Навчальні елементи:

1. Види технологічних об'єктів на об'єктах комунального господарства.
2. Основні види автоматичних систем регулювання.
3. Структурні схеми систем і їх типові динамічні ланки
4. Передавальні функції систем.
5. Частотні характеристики систем
6. Статика і динаміка технологічних об'єктів.
7. Часові характеристики систем.

**ЗМ 1.2. Технологічні об'єкти на транспорті і способи їх моделювання**  
**(2,5 кред. /90 год.)**

Навчальні елементи:

1. Властивості технологічних об'єктів і їх перехідні процеси.
2. Складання математичного опису технологічного об'єкту.
3. Одноконтурні системи автоматизації.
4. Складання рівнянь динаміки реальних автоматичних систем регулювання об'єктів комунального господарства.
5. Системи позиційного регулювання.
6. Автоматичні регулятори і їх вибір.
7. Експериментальне визначення властивостей технологічних об'єктів.

**ЗМ 1.3. Компоненти автоматичних систем регулювання їх розрахунок і проектування локальних засобів автоматики** (1,5 кред. /54 год.)

Навчальні елементи:

1. Принципи дослідження простих систем автоматики.
2. Регулювання технологічних об'єктів із запізнюванням.
3. Стійкість автоматичних систем регулювання.
4. Вимірювальні перетворювачі, прилади і розрахунок основних компонентів.
5. Приймальні елементи для контролю технологічних величин.
6. Виконавчі елементи і їх розрахунок.
7. Автоматичні засоби контролю параметрів технологічних об'єктів.
8. Проектування систем автоматизації.
9. Автоматизація багатомірних технологічних процесів, систем діагностування і установок для ремонту обладнання.

З метою оцінки якості засвоєння студентами навчального матеріалу під час самостійної роботи нижче запропоновано перелік *контрольних запитань* з даної дисципліни відповідно до вказаних вище змістових модулів:

1. Види технологічних об'єктів у комунальному господарстві.
2. Особливості керування технологічними процесами й установками.
3. Призначення систем автоматичного регулювання (САР).
4. Функціональні схеми систем автоматизації.
5. Основні види САР.
6. Типові динамічні ланки, їх передавальні функції, часові й частотні характеристики.
7. Дискретні ТО, структурні схеми та їх компоненти.
8. Релейно-контактні системи (РКС) автоматики та їх математичне модулювання.
9. Розробка функціональних схем.
10. Аналогові ТО, структурні схеми і їх компоненти.

11. Лінійні САР.
12. Експериментальне дослідження властивостей ТО і складання математичного описання об'єктів.
13. Вплив ємкісного і транспортного запізнювання на динамічні властивості ТО.
14. Поняття про стійкість систем.
15. Одновимірні і багатовимірні системи автоматизації.
16. Одноконтурні САР.
17. Розробка функціональних схем.
18. Аналітичне складання рівнянь статички й динаміки реальних автоматичних систем регулювання технологічних об'єктів та їх аналіз.
19. Класифікація регуляторів.
20. Характеристика дії регуляторів.
21. Якість процесу регулювання.
22. Конструкція та принцип дії регуляторів.
23. Реалізація законів регулювання.
24. Розробка функціональних схем.
25. Особисті види САР (позиційні, багатоконтурні, екстремальні та ін.)
26. Місцевий і дистанційний контроль.
27. Приймальні елементи (ПЕ) для контролю технологічних величин.
28. Перетворювачі інформаційних сигналів, їх прилади і розрахунок основних компонентів.
29. Джерела нормалізованих сигналів.
30. Експериментальне визначення властивостей перетворювачів.
31. Автоматичні засоби контролю параметрів ТО.
32. Серійні прилади контролю.
33. Розробка функціональних схем.
34. Електричні, механічні, гідравлічні, пневматичні виконавчі елементи (ВЕ), прилади і їх розрахунок.
35. Експериментальне визначення властивостей ВЕ.
36. Крани, заслінки, клапани, шибери.
37. Серійні ВЕ.
38. Принципи телевиміру і телекерування.
39. Системи сповіщення, блокування, автоматичного повторного включення.
40. Розробка функціональних схем.
41. Системи автоматизації на базі мікропроцесорів і мікроконтролерів, мехатронні системи на ТО комунального господарства.
42. Інтелектуальні системи телекерування.
43. Розробка функціональних схем.
44. Комп'ютерне проектування автоматизованих систем контролю, регулювання, сигналізації й діагностування на ТО комунального господарства.
45. Щити й пульти, електричні схеми, текстові документи.
46. Забезпечення надійності засобів автоматики.

47. Характеристики експлуатаційної надійності.
48. Методи підвищення надійності систем автоматики.

## **2. ЗАСТОСУВАННЯ РЕЙТИНГОВОГО КОНТРОЛЮ ДЛЯ ОЦІНКИ ЗАСВОЄННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ З ДИСЦИПЛІНИ. ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ**

Однією з основних складових рейтингової системи є тестовий контроль знань, вмінь і навичок студентів, який дозволяє ефективно й об'єктивно оцінювати їх успішність. З цією метою на базі наведеного переліку контрольних запитань для самостійної роботи розроблено тести за змістовими модулями в системі Moodle та в системі SinSys . Як приклади нижче надано тест-питання для різних модулів з даних дисциплін.

1. Що таке об'єкт регулювання?
2. Перерахуйте обов'язкові компоненти будь-якої системи автоматичного регулювання (САР).
3. Поясніть призначення локальних систем автоматизації.
4. Для чого в САР застосовуються первинні вимірювальні перетворювачі?
5. Привести приклади приймальних елементів.
6. Яку роль в системах автоматики виконують проміжні елементи?
7. Перерахувати властивості електромагнітного реле, як проміжного елементу схеми автоматики.
8. Привести приклади відомих проміжних елементів.
9. Чи є різниця між виконавчим механізмом і виконавчим елементом?
10. Які вам відомі виконавчі елементи?
11. Як позначаються компоненти схем автоматики на функціональних схемах?
12. Яка документація входить до складу проекту систем автоматизації ТП?
13. Приведіть приклади електричних, пневматичних і гідравлічних систем автоматизації ТО.
14. Що таке система автоматичного регулювання?
15. Поясніть призначення систем автоматичної стабілізації ТП.
16. Перерахуйте компоненти замкнутої системи автоматичного регулювання (САР).
17. Які функції в САР виконує приймальний елемент?
18. Поясніть принцип роботи резистивного датчика температури.
19. Привести приклади відомих датчиків температури.
20. Яку роль в системах автоматики виконують виконавчі елементи?
21. Поясніть призначення структурних схем систем автоматизації.
22. Які системи автоматизації називаються одновимірними і багатовимірними?



23. Які системи автоматизації називаються одноконтурними і багатоконтурними?
24. Поясніть принципи побудови безперервних систем автоматизації ТП?
25. Поясніть призначення структурних схем систем автоматизації.
26. Поясніть необхідність побудови статичних характеристик при розробці систем автоматизації ТО.
27. Які існують методи отримання статичних характеристик?
28. Що таке параметрична чутливість ТО?
29. Що таке коефіцієнт передачі компоненту схеми?
30. Як визначити коефіцієнт посилення компоненту схеми за експериментальними статичними характеристиками?
31. Які вимоги розробники пред'являють до статичних характеристик?
32. Поясніть алгоритм формування керуючого сигналу в системі керування за відхиленням.
33. Навіщо в пристроях автоматики використовується задатчик?
34. Яку роль виконує підсумковий елемент в схемах?
35. Чому САР називається аналоговою?
36. Що таке об'єкт керування?
37. Що таке статичний режим об'єкта керування?
38. Поясніть необхідність вивчення статистики ОК.
39. Як визначити коефіцієнт передачі ОК?
40. Як отримати статичну характеристику досвідченим шляхом?
41. Поясніть аналітичний метод отримання статичних характеристик.
42. Як апроксимуються досвідчені дані?
43. Які існують шляхи отримання статичних залежностей?
44. У чому особливість нелінійних статичних залежностей?
45. У чому сенс оптимізації технологічних процесів за допомогою статичних характеристик?
46. Що таке канал керування?
47. Як визначити основний канал керування технологічним процесом, використовуючи статичні характеристики?
48. Що таке динамічні властивості ОК?
49. Що таке динамічний режим роботи ОК?
50. Поясніть шляхи представлення динамічних характеристик ОК.
51. У чому особливість експериментальних методів дослідження динамічних властивостей ОК?
52. У чому переваги аналітичних методів вивчення динамічних властивостей ОК?
53. Як визначаються параметри аперіодичної динамічної ланки за даними експериментів?
54. Пояснити призначення частотних методів дослідження ОК?
55. Що таке годограф амплітудно-фазової характеристики (АФХ)?
56. Як проводиться аналіз ОК за допомогою годографів частотних характеристик?

57. Що таке транспортне запізнювання ОК?
58. Як враховується чисте запізнювання в передавальних функціях?
59. Як враховується запізнювання при побудові годографа АФХ?
60. Які критерії стійкості ОК відносяться до графічних?
61. У чому сенс поняття стійкості ОК?
62. Що таке крива розгону ОК?
63. Як отримати часову характеристику на реальному ОК?
64. Які умови повинні дотримуватися на ОК при проведенні експериментів?
65. Поясніть поведінку S-подібної часової характеристики?
66. Як визначити порядок ОК?
67. Дайту характеристику ОК другого порядку.
68. У чому особливість отримання передавальної функції 2-го порядку за експериментальними даними?
69. Як впливає постійна часу на часову характеристику  $n$ -го порядку?
70. Як впливає коефіцієнт посилення до ОК на поведінку часової характеристики?
71. У чому сенс апроксимації перехідних характеристик?
72. Що таке час запізнювання?
73. Поясніть вплив часу запізнювання на перехідну і частотні характеристики ОК.
74. Поясніть призначення частотних методів дослідження ОК?
75. Що таке годограф амплітудно-фазової характеристики (АФХ)?
76. Як проводиться аналіз ОК за допомогою годографів частотних характеристик?
77. Які критерії стійкості ОК відносяться до графічних?
78. У чому сенс поняття стійкості ОК?
79. Поясніть призначення систем автоматичного контролю параметрів на ТО.
80. У чому полягають особливості систем автоматичної діагностики ТО?
81. Які вимірювальні прилади використовуються при контролі ТП?
82. Які приймальні елементи використовуються для створення систем автоматичного контролю температури вузлів і механізмів?
83. Які приймальні елементи використовуються для контролю тиску в пневматичних і гідравлічних системах на транспорті?
84. Де застосовуються ємкісні датчики технологічних величин?
85. Поясніть принцип використання оптичних приймальних елементів.
86. Який принцип роботи електричних рівнемірів на транспорті?
87. Які датчики використовуються для контролю швидкості руху рухомого транспорту?
88. Які ПЕ використовуються для контролю величин струму і напруги в ланцюгах постійного струму?
89. Які ПЕ застосовують для контролю величин струму і напруги в ланцюгах змінного струму?

90. Як контролюється витрата електричної енергії на ТО?
91. Чим контролюється струм і напруга в електричних ланцюгах?
92. Поясніть призначення вимірювальних мостів у вимірювальних схемах контролю технологічних величин.
93. Як влаштовані і для чого застосовують нормалізатори електричних інформаційних сигналів?
94. Для чого складається специфікація компонентів функціональних і електричних принципових схем?
95. Які існують закони регулювання?
96. Що таке позиційний регулятор?
97. Поясніть статичну характеристику позиційного регулятора.
98. Поясніть пристрій принцип роботи електромагнітного реле.
99. Які три важливими властивостями володіють електромагнітні реле?
100. Поясніть різницю конструкцій електромагнітного, поляризованого реле і реле часу.
101. Поясніть призначення діаграм взаємодії релейних схем автоматики.
102. Які обов'язкові компоненти входять в пристрої позиційного регулювання.
103. Наведіть приклад реального застосування позиційного регулятора на об'єктах керування.
104. Запропонуйте варіант позиційного керування швидкістю обертання валу електродвигуна.
105. Поясніть властивість «запам'ятовування» інформації за допомогою поляризованого реле.
106. Наведіть приклад схеми захисту електричного ланцюга, наприклад, за максимальним струмом за допомогою «максимального реле»?
107. У чому різниця між аналоговими і цифровими мікросхемами?
108. Які існують схеми сигналізації?
109. Якими схемами сигналізації оснащуються засоби автоматики?
110. У чому різниця застережливих і аварійних сигналів?
111. Поясніть методи розробки схем сигналізації.
112. Поясніть роботу релейної пульс-пари і можливість її застосування.
113. Яка інформація міститься в таблицях істинності релейно-контактних схем?
114. Поясніть роботу схем сигналізації одноразової і багатократної дії.
115. У чому різниця релейно-контактних і безконтактних пристроїв сигналізації?
116. Як в сигналізаторах здійснюється запам'ятовування аварійного режиму на ТО?
117. Поясніть застосування відомих електромагнітних пристроїв, які можна використовувати як елементів пам'яті в сигналізаторах.
118. Які відомі напівпровідникові елементи можуть виконувати роль пристроїв, що запам'ятовують, в схемах автоматики і сигналізації?

119. Поясніть різницю між аналоговими і дискретними джерелами інформації.
120. У чому особливість цифрової інформації?
121. Що таке двійкова цифра?
122. Що таке потік бітів?
123. Поясніть поняття символ.
124. Чи є різниця між низькочастотними і високочастотними каналами передачі даних?
125. Поясніть роботу модуляторів.
126. Поясніть роботу формувача уніфікованого сигналу.
127. Поясніть роботу позиційного регулятора.
128. Чим обумовлені похибки вимірювань контрольованих величин на ТО?
129. Що таке клас точності приладу?
130. Поясніть різницю між чутливістю і порогом чутливості приладу?
131. Як враховується відносна похибка при вимірюванні технологічних величин?
132. Як зображаються перетворювачі інформації на функціональних схемах систем автоматизації?
133. У чому різниця між датчиком-перетворювачем і перетворювачем інформаційного сигналу?
134. Для чого необхідне джерело електричного живлення?
135. У чому різниця між інтегрованими і розподіленими системами живлення?
136. Коли застосовуються лінійні і імпульсні джерела живлення (ІДЖ)?
137. У чому перевага ІДЖ?
138. Чи є різниця ККД лінійних і імпульсних ДЖ?
139. Які ДЖ застосовують для переносних засобів автоматики?
140. Навіщо в ДЖ використовують трансформатор?
141. Як визначається потреба в джерелах живлення?
142. Які параметри використовують при розрахунках трансформаторів?
143. Поясніть порядок розрахунку трансформаторів ІДЖ.
144. Чому при розрахунках ІДЖ користуються програмними продуктами?
145. Як впливають параметри осердя на конструкцію трансформатора?
146. З якою метою упрощуються системи автоматики на ТО?
147. Чим обумовлено впровадження засобів автоматики на об'єктах транспорту?
148. Для чого проводиться економічний аналіз проєктованих засобів автоматики?
149. Що є технічним завданням на проєктування нової техніки?
150. Поясніть сенс терміну окупності засобів автоматики.
151. Поясніть сенс коефіцієнта економічної ефективності капіталовкладень на автоматизацію.
152. Як визначаються витрати на впровадження нової техніки?

153. Поясніть порядок оцінки експлуатаційних витрат діючих і впроваджуваних засобів автоматики.
154. Що таке АСКОВЕ?
155. Чим обумовлено впровадження АСКОВЕ?
156. Поясніть особливості мікропроцесорних засобів автоматики.
157. Чим обумовлено впровадження мікропроцесорної автоматики на ТО?
158. Що таке тягова підстанція?
159. Що таке диспетчерський пункт?
160. Які ТО на ЕТ відносяться до автоматизованих?
161. Для чого необхідна система АПВ на ТП?
162. У чому переваги мікропроцесорної системи АПВ в порівнянні з релейним - контактною схемою?
163. У чому недоліки мікропроцесорної системи АПВ?
164. Поясніть особливості мікропроцесорних засобів автоматики.
165. Поясніть призначення МПК.
166. Пояснити особливості обслуговування електротранспорту МПК.
167. Чим обумовлено впровадження автоматики в МПК?
168. Які МПК відносяться до автоматизованих?
169. Для чого необхідний контроль потенціалу на транспорті?
170. У чому переваги мікропроцесорної САР в порівнянні з релейно-контактною схемою?
171. У чому недоліки мікропроцесорної САР?
172. Поясніть різницю між дискретної і цифрової видами інформації.
173. Що входить в комплект мікропроцесорної техніки для дистанційного обміну даними?
174. Поясніть принцип модуляції дискретної і цифрової інформації.
175. Що таке пакетний зв'язок?
176. Поясніть призначення пакетного терміналу.
177. У чому різниця між портами комунікації мікропроцесорного пристрою?
178. Чому в терміналах змінюють швидкість обміну даними?
179. Що таке Бод?
180. У чому різниця між одно- і двотональними інформаційними сигналами?
181. Поясніть можливості вдосконалення мікропроцесорних систем обміну даними?
182. У чому різниця між аналоговими і цифровими інформаційними сигналами?
183. Які датчики-перетворювачі зручно застосовувати в системах обміну даними?
184. Для чого використовують САР?
185. Назвіть и поясніть призначення компонентів типової САР за відхиленням.
186. Перелічіть відомі закони регулювання.

187. В чому особливості П-регулятора?
188. Поясніть роботу І-регулятора.
189. Як формується керуючий сигнал в Д-регуляторі?
190. Який має вигляд електрона модель П-регулятора?
191. Який має вигляд електрона модель ПІ-регулятора?
192. Який має вигляд електрона модель ПІД-регулятора?
193. Які існують рекомендації при виборі регулятора для конкретного технологічного об'єкта?
194. В чому різниця перехідних процесів в ТО с САР на базі П-, ПІ-, ПІД-регуляторів?
195. Які існують рекомендації для синтезу САР, якщо якість перехідного процесу при відомих регуляторах не відповідають вимогам?

### **3. ПИТАННЯ ДЛЯ ЗАЛІКУ**

#### **ВАРІАНТ №1**

1. Поясніть необхідність автоматизації керування рухом на транспорті.
2. Який принцип настройки ємнісного датчика?
3. Поясніть необхідність створення динамічних моделей для дослідження об'єктів керування.
4. Обґрунтуйте необхідність технічного завдання при проектуванні систем автоматизації.
5. Поясніть задачі, що вирішує АСУ.
6. Чи можливі технічні рішення у системах контролю, які дозволяють підвищити точність виміру технологічних величин.
7. Чи має значення економічна оцінка систем керування, що впроваджуються на транспорті?

#### **ВАРІАНТ №2**

1. У чому заключається складність керування об'єктами?
2. Обґрунтуйте, як можливо застосувати індуктивний датчик для системи контролю швидкості руху транспортної одиниці.
3. Поясніть вплив часу запізнення на якість роботи системи керування технологічним об'єктом.
4. Який порядок затвердження ескізного проекту систем автоматизації?
5. Поясніть задачі, що вирішуються автоматизованими системами керування на нижньому та верхньому рівнях.
6. На моделюючій ЕОМ при аналізі автоматичної системи керування за критерієм Найквіста було одержано годограф, що охоплює область з точкою  $(-1, 0j)$  комплексної площини. Якщо це замкнута система, дайте оцінку її стійкості.
7. Проаналізуйте електромагнітне реле, як підсилювач та перетворювач вхідного керуючого сигналу.

### **ВАРІАНТ №3**

1. Поясніть призначення датчиків у системах автоматизації.
2. Поясніть роботу фотодатчика в автоматизованій системі пропуску пасажирів у метро.
3. Поясніть різницю ємнісного запізнювання об'єктів, які складаються з одного або декількох послідовно з'єднаних ресиверів зі стиснутим повітрям, що застосовуються у вагонах метро.
4. При проектуванні організація одержала декілька технічних пропозицій. Обґрунтуйте ваш підхід до аналізу документів.
5. Проаналізуйте значення людини у системі керування Харківським метрополітеном.
6. На моделюючій ЕОМ при аналізі системи автоматичного регулювання було одержано годограф, який пройшов 4 квадранта комплексної площини. Якщо застосувати критерій Михайлова, дайте оцінку результатів дослідження системи керування (порядок моделі дорівнює 4).
7. Проаналізуйте роботу системи керування, у якій формування управляючого сигналу від мікропроцесора створюється елементами, на виході яких підключений електричний виконавчий механізм.

### **ВАРІАНТ №4**

1. Пояснити принцип формування керуючого сигналу у системах регулювання.
2. Дайте оцінку швидкодії і можливості регулювання часу вмикання системи автоматики, якщо застосовуються електромагнітні чи електронні реле.
3. Поясніть, до якої динамічної моделі ви віднесли б гідравлічну систему гальмування на транспорті.
4. Поясніть підходи та склад технічного завдання на проектування системи автоматизації, якщо ви є ЗАМОВНИКОМ.
5. Дайте оцінку функцій, виконуваних АСУ, порівнюючи її з локальними системами регулювання.
6. У замкнутій системі регулювання керування при зростанні контрольованої вихідної величини від заданого значення коефіцієнт підсилення виконавчого пристрою знизився. Проаналізуйте роботу цієї САР.
7. Поясніть призначення задаючого елементу, що застосовується у системах автоматичного регулювання технологічними об'єктами.

### **ВАРІАНТ №5**

1. Проаналізуйте роботу системи керування, якщо крива (експонента) перехідного процесу повернулася у вихідне значення за нетривалий період часу.
2. Обґрунтуйте можливість застосування системи контролю пропуску пасажирів у метро для здійснення підрахування їх кількості за різні часові періоди.
3. Яку відому динамічну модель ви б застосували до відомих гідравлічної та пневматичної гальмівних систем на транспорті.

4. Обґрунтуйте свій підхід при підготовці ескізного проекту системи регулювання.
5. Поясніть призначення технологічних операторів в АСУ.
6. У замкнутій системі керування при збільшенні контрольованої вихідної величини коефіцієнт підсилення виконавчого механізму зріс. Проаналізуйте роботу цієї системи.
7. Поясніть основні переваги електронного реле, що застосовуються у системах автоматики.

#### **ВАРІАНТ №6**

1. Поясніть різницю структури систем контролю і сигналізації.
2. Який принцип дії індуктивного датчика. Наведіть приклади його практичного застосування.
3. Дайте оцінку коливальної динамічної системи, якщо її коефіцієнт демпфування близький до нуля.
4. Обґрунтуйте доцільність конкурсів проектів, що проводяться при проектуванні систем керування.
5. Поясніть функції інформаційних систем, які входять до складу АСУ.
6. Після нанесення одиничного збурення вихідний параметр на об'єкті почав змінюватися лише через 5 сек. Дайте вашу оцінку цьому динамічному об'єкту.
7. Поясніть вплив коефіцієнта демпфування на перехідний процес у реальному технологічному об'єкті, якщо до останнього може бути застосована передаточна функція коливальної ланки.

#### **ВАРІАНТ №7**

1. Поясніть різницю між поняттями керуючий та керований сигнали (величини).
2. Проаналізуйте роботу пристроїв на базі реостатного датчика, який застосовується в автомобільних системах контролю кількості бензину у баці.
3. Поясніть принцип відомих вам графічних методів оцінки стійкості систем керування.
4. На ваш погляд підготовка робочої документації передувє технічному проекту чи виконується після затвердження технічного проекту? Поясніть етапи затвердження цієї документації.
5. Індикація та реєстрація всіх параметрів, які контролюються в АСУ, виконується інформаційною системою. Поясніть можливі варіанти відображення цих функцій для оператора.
6. Система стабілізації швидкості катера відзначається високою швидкодією. Але виконавчий механізм відзначається високою інерційністю. Проаналізуйте роботу такої системи з точки зору вибору комплектуючих елементів при реалізації системи керування.
7. Поясніть усі перетворення сигналу від фотодатчика, якщо його обробка повинна у подальшому проводитися мікропроцесорним контролером.



### **ВАРІАНТ №8**

1. Поясніть призначення датчика в автоматичних системах контролю та регулювання.
2. Поясніть роботу системи сигналізації наявності бензину у баці автомобіля.
3. Які принципи роботи системи за відхиленням.
4. У чому полягає необхідність підготовки технічного проекту при проектуванні АСУ.
5. Яка підсистема в АСУ здійснює багатоконтурне регулювання об'єктом керування? Поясніть алгоритм її роботи.
6. Після нанесення збудження вихідний сигнал на об'єкті тривалий час не змінювався. Дайте оцінку об'єкту, що спостерігається.
7. Вхідний сигнал подається на модулятор. Проаналізуйте вихідний сигнал модулятора.

### **ВАРІАНТ №9**

1. Дайте оцінку ситуації на транспорті, якщо на пульті помічений мигаючий «ЧЕРВОНИЙ» індикатор.
2. Поясніть роботу системи сигналізації повороту, яка використовується на всіх видах транспорту.
3. Поясніть підходи, які забезпечують зниження похибки вимірювання в системах автоматичного контролю і регулювання.
4. Дайте оцінку технічному проекту, у якому знайдено неточності, похибки, недопрацювання, та ін.
5. Поясніть алгоритм роботи локальних систем регулювання і багатоконтурних систем регулювання в АСУ.
6. При розробці системи керування було вибрано малоінерційний датчик. Однак, лінія зв'язку характеризувалась великим запізнюванням. Оцініть вплив лінії зв'язку на роботу системи керування.
7. Проаналізуйте зміну сигналу постійного струму від датчика, якщо його подано на вхід модулятора.

### **ВАРІАНТ №10**

1. Поясніть різницю між системами керування за збуренням і за відхиленням.
2. Як би ви пояснили роботу системи автоматичного вимикання дальнього світла фар на автотранспорті при зустрічі автомобіля з увімкненими фарами?
3. Побудуйте перехідний процес технологічного об'єкта, якщо параметри інерційної ланки відповідно дорівнюють :  $K=4$ ,  $T=3$ .
4. Поясніть необхідність створення технічного проекту.
5. Чи є різниця у відображенні інформації про об'єкт керування у локальних системах регулювання і АСУ?
6. При виборі датчиків для контролю фізичних величин вибрано пристрій з великим інерційним запізнюванням. Поясніть, як цей фактор може відбитися на якості роботи системи регулювання.
7. Поясніть роботу суматора на основі операційного підсилювача.

### **ВАРІАНТ №11**

1. Якщо використовується комбінована система автоматичного керування, відзначте її переваги перед іншими системами, відомими вам.
2. Проаналізуйте роботу електромагнітного реле при включенні його у ланцюг живлення від джерела постійної напруги, якщо паралельно обмотки реле підключено конденсатор постійної ємності.
3. Поясніть доцільність використання математичного моделювання технологічних об'єктів при вивченні їх динамічних властивостей.
4. Обґрунтуйте ваш підхід при підготовці робочої документації системи керування.
5. Опишіть особливості інформаційної та керуючої підсистем АСК.
6. Який вплив динамічних властивостей датчиків на роботу систем автоматичного регулювання?
7. Як працює виконавчий електричний механізм на основі електромагніту?

### **ВАРІАНТ №12**

1. Обґрунтуйте шляхи створення системи автоматичного регулювання, якщо на об'єкті можливий контроль тільки збудовуючого параметра?
2. Чи доцільно застосування мікропроцесорного пристрою для керування об'єктом з числом контрольованих і керуючих величин, що не перевищують 5?
3. Дайте оцінку стійкості системи керування, якщо корені характеристичного рівняння розташовуються у лівих квадрантах комплексного простору.
4. У які комплекти документації обов'язково повинні входити специфікація обраних засобів і кошторис вартості всього обладнання та монтажу?
5. У чому різниця універсального і спеціального класів задач, що вирішуються підсистемами АСУ?
6. Чи можливо систему автоматичного контролю доповнити функцією автоматичної сигналізації?
7. Поясніть роботу пневматичного поршневого виконавчого механізму.

### **ВАРІАНТ №13**

1. Поясніть ваш вибір системи регулювання, якщо на об'єкті можливий контроль тільки вихідного параметра об'єкта.
2. Поясніть переваги мікропроцесорної техніки, що використовується у системах автоматики.
3. Оцініть стійкість системи керування, якщо два кореня характеристичного рівняння знаходяться у лівих, а ще два – у правих квадрантах комплексної площини?
4. Поясніть необхідність створення блочних схем при проектуванні АСУ.
5. Поясніть доцільність впровадження АСУ рухом транспорту в великих містах.
6. Чи використовується і, якщо так, то який датчик у системі контролю напруги бортової мережі автомобіля?
7. Наведіть приклади засобів телемеханіки в АСУ рухом міського транспорту.

#### **ВАРІАНТ №14**

1. Оцініть систему керування, якщо при внесенні збурення перехідний процес мав вигляд гармонічного коливання, полого ділянка якого через час повернулася у початкове значення.
2. Який принцип роботи виконавчого пневматичного механізму, включеного в систему регулювання з керуючим електричним сигналом?
3. У замкнутій системі керування при збільшенні значення вихідного параметра коефіцієнт підсилення виконавчого пристрою зріс. Проаналізуйте роботу цієї системи автоматизації.
4. Поясніть призначення систем контролю, сигналізації, керування.
5. Проаналізуйте доцільність впровадження детекторів транспорту на транспортних маршрутах у м.Харкові.
6. Які принципи зниження похибок вимірювання в системах автоматичного контролю і регулювання?
7. Обґрунтуйте доцільність використання мікропроцесорної системи керування на об'єктах з більшим числом контрольованих величин.

#### **ВАРІАНТ №15**

1. Поясніть призначення пристрою порівняння в системах автоматичного регулювання об'єктами.
2. Поясніть роботу виконавчого пневматичного механізму.
3. Для контролю швидкості руху транспортної одиниці був вибраний тахогенератор. Поясніть його роботу.
4. Яке призначення принципальних схем сигналізації, блокування, механічних та інших пристроїв.
5. Поясніть роботу безконтактної телемеханічної системи координованого регулювання дорожнього руху.
6. Як би ви відзначили значення статичних характеристик об'єкта.
7. Наведіть приклад використання елементів логіки в системах автоматизації.

#### **ВАРІАНТ №16**

1. При русі автомобіля водій спостерігає за показаннями спідометра. Який принцип регулювання швидкості у цьому випадку ним реалізується?
2. При закриванні (відкриванні) дверей на транспорті використовується виконавчий пневматичний пристрій. Поясніть принцип його роботи.
3. Чи впливає інерційність виконавчого механізму на роботу усієї системи регулювання об'єктом?
4. Поясніть призначення креслень щитів і пультів систем керування об'єктами.
5. Дайте оцінку можливостей детекторів транспорту, що входять до складу складних систем керування рухом.
6. На електродвигуні встановлено термореле. Які призначення і принцип його роботи?
7. Поясніть основні переваги електронного реле, що застосовуються у системах автоматики.

### **ВАРІАНТ №17**

1. На об'єкті можливий контроль вихідних і збурюючих величин. Поясніть ваш підхід при проектуванні системи автоматичного регулювання, яка забезпечила б найкращі показники при експлуатації об'єкта?
2. Суматор зібраний на операційному підсилювачі. Який принцип його роботи?
3. Поясніть принцип роботи системи блокування у потязі метро за наявності хоча б одних відкритих дверей.
4. Обґрунтуйте необхідність текстової документації у робочому проекті системи керування.
5. Поясніть призначення центрального пульта керування АСК рухом транспорту у місті.
6. Яка необхідність одержання перехідних характеристик динамічних об'єктів?
7. Поясніть світлову індикацію табло оператора автоматизованого об'єкта з червоними і зеленими світлодіодами.

### **ВАРІАНТ №18**

1. Поясніть, якими елементами необхідно доповнити систему контролю швидкості руху тролейбуса, щоб світлове табло водія було оснащено світловим індикатором перевищення швидкості, яка дорівнює 70 км/год.
2. Проаналізуйте зміну сигналу постійного струму від датчика, якщо його подано на модулятор.
3. Після нанесення значної величини збурення вихідний сигнал на об'єкті тривалий час не змінювався. Як ви оціните динамічні властивості такого об'єкта?
4. Поясніть призначення технічного завдання при проектуванні систем автоматизації.
5. Яке призначення ПДУ (програмно-диспетчерське керування) у регулюванні рухом?
6. У чому заключається принцип графічної оцінки стійкості систем керування.
7. Поясніть призначення керуючого пристрою в системах регулювання.

### **ВАРІАНТ №19**

1. Поясніть роботу системи обмеження швидкості руху на транспорті.
2. Проаналізуйте роботу демодулятора, якщо на його вхід подається змінний сигнал синусоїдальної форми.
3. Поясніть принцип визначення параметрів об'єкта, якщо експериментальна характеристика, одержана на ньому, відповідає аперіодичній ланці.
4. Який порядок затвердження ескізного проекту систем автоматизації?
5. Поясніть роботу пульта контролю і керування у СК рухом.
6. Дайте оцінку коливальної динамічної системи, якщо її коефіцієнт демпфування дорівнює 1.
7. Для якої мети використовується на транспорті електрична машина – тахогенератор?

### **ВАРІАНТ №20**

1. Обґрунтуйте необхідність впровадження системи сигналізації на небезпечному об'єкті, якщо система автоматичного керування вже використовується.
2. Поясніть усі перетворення сигналу від фотодатчика, якщо його подальша обробка повинна проводитися мікропроцесорним контролером.
3. До яких відомих динамічним моделям ви б віднесли застосовувані на транспорті гідравлічний привод керма та гідравлічні гальма?
4. Яка повинна бути індивідуальна підготовка проектувальника ескізного проекту системи керування?
5. Поясніть склад АСУ рухом і призначення підсистем.
6. Які особливості об'єктів із запізнюванням треба враховувати при створенні систем регулювання.
7. Поясніть принцип роботи телеметричної системи передачі даних з рухомої одиниці на центральний диспетчерський пункт служби руху.

### **ВАРІАНТ №21**

1. Поясніть принцип пристрою резистивного датчика.
2. Чи можна використовувати систему контролю пропуску пасажирів у метро для їх підрахунку?
3. У чому відмінності замкнутої і розімкнутої систем керування?
4. Обґрунтуйте необхідність затвердження ескізного проекту ЗАМОВНИКОМ і ВИКОНАВЦЕМ.
5. Який буде ваш підхід при створенні комплексу засобів диспетчерського керування?
6. Поясніть значення поняття - коефіцієнт підсилення об'єкта?
7. Поясніть принцип керування польотами на міжнародних повітряних лініях.

### **ВАРІАНТ №22**

1. Поясніть призначення задаючих елементів у системах автоматичного регулювання.
2. Яке призначення ЦАП (цифро-аналогових перетворювачів) у цифрових системах керування?
3. На ЕОМ при аналізі АФХ (амплітудно-фазової характеристики) було одержано годограф, який пройшов 2 квадранта комплексної площини. Застосувавши критерій Михайлова, дайте оцінку системі керування, якщо порядок рівняння дорівнює 3.
4. Поясніть показники, які є основними при прийнятті рішення з впровадження АСК.
5. Поясніть різницю понять ємнісне і транспортне запізнювання об'єкта керування.
6. Поясніть зміст технічного проекту системи керування.
7. Обґрунтуйте необхідність використання інформаційної телевізійної системи у СК рухом транспорту.

### **ВАРІАНТ №23**

1. Поясніть призначення датчиків у системах автоматизації.
2. Поясніть роботу вартового пристрою акустичного принципу дії, що застосовується на автомобілях.
3. Яке призначення передаточних функцій при дослідженні систем регулювання.
4. На якому етапі виконується робоча документація при проектуванні систем керування?
5. Яке значення відводиться оцінці економічної ефективності систем автоматизації?
6. Поясніть поведінку об'єкта керування при одиничному збуренні, поданому на його вхід, якщо передаточна функція об'єкта – аперіодична ланка.
7. Які прилади використовуються для вимірювання напруги, струму та потужності на міському електротранспорті.

### **ВАРІАНТ №24**

1. Проаналізуйте роботу системи керування, якщо крива (експонента) перехідного процесу повернулася у вихідне значення за нетривалий період часу.
2. Обґрунтуйте ваш вибір електромагнітного або електронного реле для керування виконавчим пристроєм, який експлуатується у запиленних умовах на транспорті.
3. Охарактеризуйте поведінку кривої перехідного процесу підсилювальної ланки, що спостерігається на моделюючий ЕОМ, при одиничному вхідному сигналі.
4. Поясніть задачі, які вирішує АСК на нижньому і верхньому рівнях.
5. Які вам відомі принципи, використовувані у системах автоматизації, що дозволяють підвищити точність вимірювання?
6. Поясніть необхідність створення технічного проекту при розробці АСК.
7. У чому полягає принцип роботи індуктивних датчиків, застосовуваних на різних технологічних об'єктах?

### **ВАРІАНТ №25**

1. У чому полягає різниця структур систем контролю і сигналізації.
2. Яке призначення ЦАП (цифро-аналогового перетворювача) у мікропроцесорній системі керування?
3. Поясніть призначення математичного моделювання статичної і динамічної технологічного об'єкта при аналізі та синтезі систем керування.
4. Дайте оцінку технічному проекту, який потребує вагомого доопрацювання.
5. Чи є різниця відображення інформації на об'єктах за місцем і на диспетчерському пункті?
6. Поясніть вибір датчика для системи контролю швидкості руху рухомої одиниці.
7. Які принципи використовуються при моделюванні динаміки технологічних об'єктів із зосередженими параметрами?

### **ВАРІАНТ №26**

1. Поясніть різницю понять керуючий і керований сигнали (величини).
2. Проаналізуйте електромагнітне реле як підсилювач, перетворювач і виконавчий пристрій при використанні його у системах автоматики и телемеханіки.
3. Яку роль грає ємнісне запізнювання технологічних об'єктів при розробці систем автоматики и телемеханіки?
4. Поясніть етапи підготовки робочої документації при проектуванні АСК.
5. Яке призначення ЦПУ (центрального пульта керування) в АСК рухом?
6. Поясніть різницю структур аналогової і цифрової систем керування технологічними процесами.
7. У чому переваги тиристорних виконавчих пристроїв у системах автоматики у порівнянні з релейними.

### **ВАРІАНТ №27**

1. Поясніть призначення сигналізуючих пристроїв в автоматичних системах контролю та керування.
2. Відмітьте перетворення сигналу від мікропроцесорного контролера, який повинен забезпечити у подальшому включення виконавчому пристрою у системі автоматичного регулювання технологічним процесом.
3. Поясніть необхідність створення технічного проекту.
4. Які функції інформаційних систем, що входять до складу АСУ?
5. Яку роль грають математичні моделі статички и динаміки об'єкта керування при синтезі системи автоматичного керування.
6. Поясніть доцільність екологічної оцінки системи керування об'єктом.
7. Обґрунтуйте ваш підхід при створенні системи телемеханіки для декількох керованих технологічних об'єктах, якщо диспетчерський пункт від кожного з них розташований на значній відстані?

### **ВАРІАНТ №28**

1. Поясніть призначення і принцип роботи сигналізуючих пристроїв на транспорті.
2. Яке призначення ЦАП (цифро-аналогових перетворювачів) у цифрових системах керування технологічними процесами?
3. Для контролю швидкості руху транспортної одиниці було обрано тахогенератор. Поясніть його роботу.
4. В які комплекти документації обов'язково повинні входити специфікація обраних засобів і кошторис вартості всього обладнання та монтажу?
5. Індикація та реєстрація усіх контрольованих параметрів в АСК виконується інформаційною системою. Поясніть можливі варіанти відображення цих функцій для оператора.
6. Чи можливі технічні рішення у системах контролю, які дозволяють підвищити точність вимірювання технологічних величин при роботі об'єкта?
7. Яке значення має економічна оцінка впроваджуваних систем керування?

### **ВАРІАНТ №29**

1. Дайте оцінку ситуаціям на транспорті, якщо на пульті помічено мигаючий «ЧЕРВОНИЙ» або «ЗЕЛЕНИЙ», що безперервно світить, індикатори.
2. Дайте оцінку швидкодії і можливості регулювання часу включення виконавчих пристроїв системи автоматики, якщо у схемах застосовуються електромагнітні або електронні реле.
3. У замкнутій системі керування при збільшенні значення вихідного параметра коефіцієнт підсилення виконавчого пристрою зріс. Проаналізуйте роботу такої системи автоматизації.
4. У чому полягає необхідність підготовки технічного проекту при проектуванні АСК?
5. Поясніть призначення ЦПУ АСК рухом.
6. З якою метою необхідно мати статичну характеристику об'єкта.
7. Які прилади використовуються для вимірювання напруги, струму і потужності на міському електротранспорті?

### **ВАРІАНТ №30**

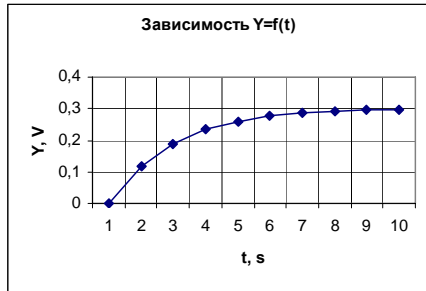
1. Поясніть структуру системи керування, яка називається «комбінованою».
2. У чому доцільність застосування мікропроцесорного пристрою для керування об'єктом з числом контрольованих та управляючих величин, що перевищує 100?
3. Оцініть стійкість системи керування, якщо два корені характеристичного рівняння знаходяться у лівих, а ще два – у правих квадрантах комплексної площини.
4. У які комплекти документації обов'язково повинні входити специфікація обраних засобів і кошторис вартості всього обладнання та монтажу?
5. Поясніть роботу відомих вам телеметричних систем на транспорті.
6. Як необхідно враховувати при синтезі систем контролю і регулювання ємнісне і транспортне запізнювання об'єктів, інерційність датчиків та виконавчих пристроїв, запізнювання ліній зв'язку і т.д.?
7. Обґрунтуйте призначення і доцільність застосування телеметричних засобів у системі екологічної оцінки роботи міського транспорту.

## **4. ПИТАННЯ ДЛЯ ІСПИТУ**

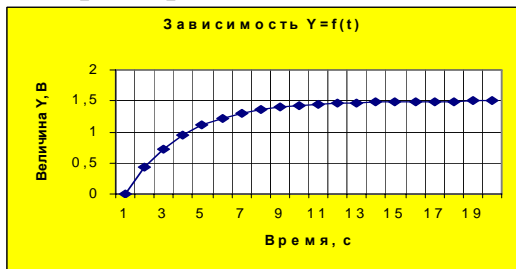
1. Аналогові і цифрові САК на ТО.
2. ПІ-регулятор, його переваги та недоліки.
3. Запропонувати функціональну схему САК палива в баку автомобіля.
4. Статичні характеристики ТО.
5. Приймальний елемент з диференціально-трансформаторним перетворювачем.
6. Запропонувати функціональну схему САК пасажирського ліфта.
7. Аналітичне моделювання динаміки ТО.
8. Напівпровідникові приймальні елементи.



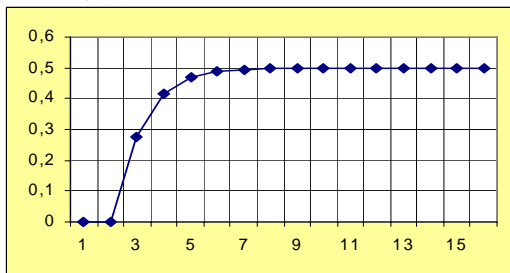
9. Запропонувати функціональну схему системи стабілізації термічного режиму випрямляча.
10. Стійкість об'єктів керування.
11. Реверсивні електричні двигуни змінного струму в виконавчих елементах САК.
12. Одержати передавальну функцію ТО, користуючись експериментальною характеристикою:



13. Експериментальні методи дослідження статички ТО.
14. Модуляція при обробки інформаційних сигналів.
15. Одержати передаточну функцію ТО, користуючись експериментальною характеристикою:



16. Експериментальні методи дослідження динаміки ТО.
17. І-регулятор, його переваги та недоліки.
18. Одержати передаточну функцію ТО, користуючись кривою розгону  $Y=f(t)$ :



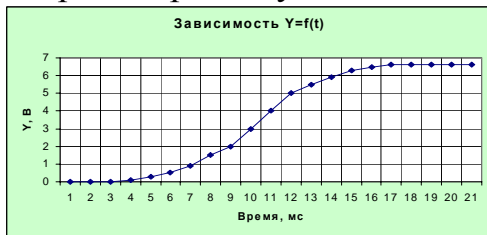
19. Аперіодичні перехідні процеси в ТО.
20. ПІД-регулятори, його переваги та недоліки.
21. Одержати передаточну функцію ТО, користуючись часовою характеристикою:



22. Коливальні перехідні процеси в ТО.

23. Датчики для контролю температури ТО.

24. Одержати передаточну функцію, користуючись експериментальною S-кривою розгону ТО:



1. П – закон регулювання.

2. Сельсини в виконавчих механізмах ТО.

25. Одержати передаточну функцію, користуючись експериментальною S-кривою розгону ОК:



26. Транспортне і ємкісне запізнювання в ТО.

27. Безконтактні виконавчі елементи в САК установок різного призначення.

28. Одержати передаточну функцію, користуючись кривою розгону ОК:



29. Аналітичний метод моделювання статички ТО.

30. Релейно-контактні приймальні елементи і РКС схеми керування ТО.

31. Запропонувати структурну схему каналу керування «температура – потік повітря» системи охолодження випрямного агрегату.

32. Аналітичний метод моделювання динаміки ТО.

33. Датчики для контролю надмірного тиску на ТО.

34. Запропонувати структурну схему автоматичної системи керування освітленням приміщення.

35. Критерії стійкості ТО.
36. Електропневматичні виконавчі елементи в САК.
37. Запропонувати структурну схему САК опалювання житлового приміщення.
38. Частотні характеристики ТО.
39. Реверсивні пневматичні виконавчі механізми.
40. Запропонувати вимірювальну схему оптичного параметру контролю ТО з уніфікованим вихідним сигналом.
41. Застосування критерію Гурвіца до ОК.
42. Позиційний регулятор, його переваги та недоліки.
43. Запропонувати структурну схему САК температури житлового приміщення.
44. Цифрова комбінована САК.
45. Перетворювачі на ефекту Допплера.
46. Запропонувати функціональну схему керування ліфтом із збиранням униз.
47. Цифрова САК по відхиленню.
48. Пневматичні виконавчі механізми.
49. Запропонувати логічно-тиристорний виконавський елемент, що реалізовує функцію  $Y=X_2(X_1 \vee X_2^*)$ .
50. Аперіодична ланка з транспортним запізнюванням.
51. Електричні прямоходові ВЕ.
52. Запропонувати логічно-транзисторний виконавський елемент, що реалізовує функцію  $Y=X_1(X_1 \wedge X_2)$ .
53. Амплітудно-частотні характеристики ТО.
54. Тахогенератори для контролю параметрів ТО.
55. Запропонувати логічно-тиристорний виконавський елемент, що реалізовує функцію  $Y=X_1 * X_2(X_1 \vee X_2^*)$ .
56. Коливальна ланка з транспортним запізнюванням.
57. Датчики – перетворювачі на ефекті Баркгаузена.
58. Запропонувати логічно-транзисторний виконавський елемент, що реалізовує функцію  $Y=X_2(X_1 \vee X_2)$ .
59. П- закон регулювання і статичний регулятор в САК.
60. Пневмоелектричні перетворювачі технологічних величин.
61. Запропонувати безконтактний сигналізатор, що реалізовує функцію  $Y=X_2 X_3(X_1 \wedge X_2^*)$ .
62. І-закон регулювання й ізодромний регулятор в САК.
63. Компенсаційний метод вимірювання параметрів на ТО.
64. Запропонувати безконтактний сигналізатор, що реалізовує функцію  $Y=X_2^* X_3^*(X_1 \vee X_2)$ .
65. І-закон регулювання і астатичний регулятор в САК.
66. Сельсини у схемах дистанційного керування ТО.
67. Запропонувати безконтактний сигналізатор, що реалізовує функцію  $Y=X_2 X_3(X_1 \vee X_2^*)$ .
68. ПІД-закон регулювання і формування керуючого сигналу в САК.

69. Електромагнітний принцип вимірювання параметрів на ТО.
70. Запропонувати концептуальну схему алгоритму роботи системи блокування випрямного агрегату силового джерела живлення.
71. Цифрова САК за збуренням.
72. Вимірювальні мости. Врівноважені й неуврівноважені.
73. Запропонувати концептуальну блок-схему алгоритму роботи системи блокування двигуна ліфта при неприпустимому потенціалі на корпусі.
74. Цифрова комбінована САК ТО.
75. П – регулятор, його переваги та недоліки.
76. Запропонувати концептуальну блок-схему алгоритму роботи системи контролю переміщення ТО.
77. Передаточна функція ТО з транспортним запізнюванням.
78. Уніфікація та рівні інформаційних сигналів.
79. Запропонувати концептуальну схему алгоритму роботи системи обліку пасажирів в метро.
80. САК з позитивним і негативним зворотнім зв'язком.
81. Фотометричні приймальні елементи.
82. Запропонувати релейно-контактну схему реверсивного керування електродвигуна постійного струму з двох робочих місць, що включає АС захисту від струму к.з.
83. Програмування мікропроцесорних пристроїв контролю і керування.
84. Пнемоелектричні виконавчі механізми.
85. Запропонувати аналогову схему керування електродвигуна змінного струму, що включає АС захисту від перегріву.
86. Синтез АРМ оператора для діагностування електрообладнання ТО.
87. Електромагнітні реле з часовою затримкою.
88. Запропонувати релейно-контактну схему керування електродвигуна змінного струму, що включає АС захисту від перегріву і к.з.
89. Структура мехатронних систем на ТО.
90. Магнітоелектричні і електромагнітні датчики.
91. Запропонувати релейно-контактну схему керування електродвигуна постійного струму із запізнюванням при виключенні, що реалізує також захист від перегріву.
92. Структура автоматизованих систем керування розподілених ТО.
93. Ємкісний датчик - перетворювач.
94. Запропонувати схему керування електродвигуном постійного струму, на базі твердотільних компонентів
95. Мікропроцесорні пристрої керування ТО, структура і компоненти.
96. Безконтактні датчики в дистанційних системах керування.
97. Запропонувати схему реверсивного керування електроприводом САК ТО.
98. ПІ – закони регулювання.
99. Перетворювачі на ефекті Холла.
100. Запропонувати релейно-контактну схему позиційного регулювання рівня рідини в ТО.
101. Рівняння статички технологічних об'єктів і установок.

102. Цифрові вимірювальні прилади: структура і компоненти.
103. Запропонувати функціональну схему САК водоочисної установки для технологічних потреб.
104. Рівняння динаміки технологічних об'єктів і установок.
105. Бінарні схеми в системах діагностики ТО.
106. Запропонувати функціональну схему системи автоматики пасажирського ліфта із збиранням вгору.
107. Принцип бінарного моделювання систем автоматики.
108. Крокові двигуни в САК.
109. Запропонувати функціональну схему вагового контролю числа пасажирів в ліфті.
110. Двійковий метод моделювання засобів контролю і діагностики ТО.
111. Двохфазні і багатofазні крокові двигуни в мехатронних системах.
112. Запропонувати функціональну схему системі діагностування електричного ВЕ ліфта.

## РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Єсаулов С.М., Бабічева О.Ф Конспект лекцій з дисциплін «Автоматизація технологічних процесів та установок» і «Автоматизація технологічних процесів» (для студентів 4 - 5 курсів усіх форм навчання за напрямом підготовки 0922 (050702) – «Електромеханіка»). - Х.: ХНАМГ, 2009. - 78с.
2. Єсаулов С.М. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисциплін «Автоматизація технологічних процесів» й «Автоматизація технологічних процесів та установок» для студентів 4-5 курсів усіх форм навчання зі спеціальностей 6.092200 – «Електротранспорт», 7.092203 – «Електромеханічні системи автоматизації та електроприводу».– Х.: ХНАМГ, 2009. - 75 с.
3. Єсаулов С.М. Методичні вказівки «Синтез системи автоматизації технологічного об'єкту» до курсової роботи з дисципліни «Автоматизація технологічних процесів та установок»– Х.: ХНАМГ, 2008. - 74 с.
4. Єсаулов С.М., Бабічева О.Ф. Системи автоматичного регулювання технологічних процесів. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Автоматизація технологічних процесів» (для студентів 4 курсу всіх форм навчання за напрямом підготовки 0922 (6.070502) – «Електромеханіка») – Х.: ХНАМГ, 2010.- 69 с.
5. Єсаулов С.М. Методичні вказівки до самостійного вивчення курсу "Елементи систем автоматики і мікропроцесорної техніки" та виконання контрольної роботи. – Х.: ХНАМГ, 2005. – 55 с.
6. Єсаулов С.М. Пакет навчальних програм SinSYS (синтез систем автоматики) под Windows 98/Me/XP/2000.- Х.: ХНАМГ, 2004-2007.
7. Бабічева О.Ф., Єсаулов С.М. Комп'ютерне проектування електромеханічних пристроїв: Навчальний посібник з дисципліни «Автоматизоване проектування електромеханічних систем» (для студентів 5 – 6 курсів спец. 7.092203, 8.092203 - «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод») – Х.: ХНАМГ, 2008. - 246 с.

## НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Методичні вказівки до самостійного вивчення дисциплін **«Автоматизація технологічних процесів та установок»** і **«Автоматизація технологічних процесів»** (для студентів 4-5 курсів усіх форм навчання спеціальностей 6.092203, 7.092203, 8.092203 – «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод», за напрямом підготовки 0922 (6.050702 – «Електромеханіка»))

Укладач **ЄСАУЛОВ Сергій Михайлович**

За редакцією автора

Комп'ютерне верстання *І. В. Волосожарова*

План 2010, поз. 171М

---

Підп. до друку 12.06.09  
Друк на ризографі.  
Зам.№

Формат 60x84 1/16  
Ум. друк. арк. 0,5  
Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:  
Харківська національна академія міського господарства,  
вул. Революції, 12, Харків, 61002  
Електронна адреса: [rectorat@ksame.kharkov.ua](mailto:rectorat@ksame.kharkov.ua)  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:  
ДК №731 від 19.12.2001